



PTO/SB/21 (09-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

IFW

**TRANSMITTAL  
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

Application Number	10/708,385
Filing Date	27 FEB 2004
First Named Inventor	Jan LUNDGREN
Art Unit	3726
Examiner Name	JIMENEZ, MARC
Attorney Docket Number	7589.155.PCUS00

**ENCLOSURES (Check all that apply)**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form<br><input type="checkbox"/> Fee Attached<br><input type="checkbox"/> Amendment/Reply<br><input type="checkbox"/> After Final<br><input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)<br><input type="checkbox"/> Extension of Time Request<br><input type="checkbox"/> Express Abandonment Request<br><input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement<br><input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)<br><input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/<br>Incomplete Application<br><input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts<br>under 37 CFR 1.52 or 1.53 | <input type="checkbox"/> Drawing(s)<br><input type="checkbox"/> Licensing-related Papers<br><input type="checkbox"/> Petition<br><input type="checkbox"/> Petition to Convert to a<br>Provisional Application<br><input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation<br>Change of Correspondence Address<br><input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer<br><input type="checkbox"/> Request for Refund<br><input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____<br><input type="checkbox"/> Landscape Table on CD | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC<br><input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board<br>of Appeals and Interferences<br><input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC<br>(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)<br><input type="checkbox"/> Proprietary Information<br><input type="checkbox"/> Status Letter<br><input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify<br>below):<br>- Postcard |
|---|--|--|

Remarks

Swedish Priority Document 0102882-8

**SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT**

Firm Name	NOVAK DRUCE & QUIGG, LLP
Signature	
Printed name	Tracy W. Druce
Date	05 MAY 2006

Reg. No. 35,493

**CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below:

Signature

Typed or printed name

Melissa Young

Date

05 MAY 2006

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

## Intyg Certificate



*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

(71) Sökande                      Volvo Aero Corp, Trollhättan SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0102882-8  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2001-08-29  
Date of filing

Stockholm, 2004-03-16

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Hjördis Segerlund*  
Hjördis Segerlund

Avgift  
Fee            170:-

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

1

C13476, EJ, 01-08-28

Huvudfaxen Kassan

**Förfarande för framställning av ett ihåligt blad avsett  
för en stator- eller rotorkomponent**

5

**UPPFINNINGENS OMRÅDE**

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för framställning av ett ihåligt blad avsett för en stator- eller rotorkomponent, varvid åtminstone ett stödelement placeras mellan två motsatta bladväggar och sammanfogas med dessa. Stator- eller rotorkomponenten kan exempelvis utnyttjas i en gasturbin och speciellt i en jetmotor.

Med jetmotor inbegripes olika typer av motorer som tar in luft med relativt låg hastighet, värmer upp den genom förbränning, och skjuter ut den med en mycket högre hastighet. Inom begreppet jetmotor ryms till exempel turbojetmotor och turbofläktmotor.

Bladen kan alltså användas till såväl statiska som roterande delar. I det förstnämnda fallet kan bladet utnyttjas som ett stag eller en så kallad strut. Sådana stag är anordnade mellan en yttre och en inre ring i statorn. I statorer är stagen framför allt avsedda att vara kraftöverförande och har vanligtvis sådan form att de ger ett så litet luftmotstånd som möjligt. Stagen kan exempelvis vara anordnade i ett bakre eller främre stativ i en jetmotor. I rotorer kan bladen utnyttjas som fläktblad i syfte att avlänka ett flöde, exempelvis i en jetmotor.

Bladen utformas ihåliga i syfte att optimera deras vikt. Stödelementen anordnas mellan bladväggarna för att

2001-08-29

Huvudfaxen Kasson

2

förstärka bladen och benämns därför ofta förstärkningsribbor.

## TIDIGARE TEKNIK

5 Sammanfogningen av stödelementet med bladväggarna har enligt en tidigare känd teknik utförts med hjälp av motståndssvetsning. Stödelementet har då varit långsträckt med ett U-formigt tvärsnitt, varvid stödelementet placeras så att vart och ett av U:ets två  
10 ben sträcker sig parallellt med och i kontakt med en bladvägg. U:ets mellanliggande del bildar då ett distanshållande element mellan bladväggarna. På grund av att man måste pressa ihop de ytor som skall svetsas ihop placeras ett mothåll mellan U:ets ben innan  
15 svetsningen, varefter man motståndssvetsar fast vart och ett av U:ets ben vid respektive blad från bladväggens utsida. Därefter avlägsnas mothållet från bladet. En nackdel med denna metod är att det är relativt tidskrävande att placera mothållet i avsedd  
20 position och att avlägsna det efter utförd svetsning. Det är även svårt att uppnå tillräckligt god kvalitet. Strukturellt är det ej en optimal lösning eftersom spänningskoncentrationer tenderar att uppkomma, varvid svetsen ej blir tillräckligt stark.

25

Andra kända svetsmetoder för fastsvetsning av ett stödelement mellan bladväggarna utgörs av elektronstrålesvetsning och TIG-svetsning. Båda dessa svetstekniker har visat sig vara förknippade med  
30 problem i form av sprickbildningar efter en tids användning. Elektronstrålesvetsning är vidare en relativt komplicerad och dyr metod. Vid kanterna är det svårt att uppnå en komplett smältning med fina övergångar.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

3

Huvudfaxen Kassen

En ytterligare variant är så kallad "diffusion bonding" inkluderande superplastisk formning. Man utnyttjar här i princip tre stycken plåtar som på vissa, inbördes åtskilda, områden förbinds med varandra. Förbindningen sker genom att plåtarna i dessa områden bringas att diffundera in i varandra under hög temperatur och högt tryck. Efter denna första behandlingsfas så utsättes konstruktionen för ett högt inre tryck så att önskad geometri erhålls.

**SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN**

Ett syfte med uppfinningen är att åstadkomma en metod för förbindning av ett stödelement med en bladvägg som medför en i förhållande till tidigare teknik mer höghållfast fog och/eller en mer kostnadseffektiv framställning.

Detta syfte uppnås genom att stödelementet sammanfogas med åtminstone en av bladväggarna via lasersvetsning från bladets utsida på sådant sätt att de sammanfogade partierna av stödelementet och bladväggen bildar en T-formig fog. Vid lämpligt val av material- och svetsparametrar kan man erhålla en T-formig fog med rundade hörn, eller åtminstone en jämn övergång mellan hopsvetsade delar, inuti bladet. Detta medför en höghållfast konstruktion och därmed en förlängd livslängd. Alternativt kan en konstruktion med tunnare väggstjocklekar och därmed viktminskning erhållas.

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen anordnas nämnda stödelement så att det sträcker sig väsentligen vinkelrätt mot bladets medelbuktningslinje. Med medelbuktningslinje (mean camber line) avses en

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

4

linje som sträcker sig halvvägs mellan en övre bladväggs yttre yta och en nedre bladväggs yttre yta. En sådan anordning av stödelementet medför en ytterligare höghållfast konstruktion.

5

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen har nämnda stödelement formen av en platta. Med plattform avses att stödelementet har två parallella sidoytor på ett relativt kort avstånd från varandra.

10 Detta är en framställningstekniskt enkel form och därmed ett kostnadseffektivt konstruktionselement.

Enligt en vidareutveckling av föregående utföringsform förbinds det plattformiga stödelementets kant med  
15 bladväggen. Med kant avses den långsträckta yta som förbinder plattans två sidoytor.

Ytterligare föredragna utföringsformer av och fördelar med uppfinningen framgår av de ytterligare underkraven  
20 samt den följande beskrivningen.

#### KORT BESKRIVNING AV FIGURER

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med hänvisning till de utföringsformer som visas på de  
25 bifogade ritningarna, varvid

FIG 1 visar ett enligt uppfinningen framställt blad i en perspektivvy.

FIG 2 visar en tvärsnittsvy av en svetsfog.

#### 30 DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

I Fig 1 visas ett ihåligt blad 1 i en perspektivvy. Bladet 1 har en första och andra sidovägg 2,3 belägna motsatt varandra. Den första sidoväggen 2 har en konvex tvärsnittsform och den andra sidoväggen 3 har en konkv

2001-08-29

5

Huvudfoxen Kassan

tvärsnittsförm. En medelbuktningslinje är punktstreckat markerad med hänvisningsbeteckningen X. Medelbuktningslinjen sträcker sig centralt i bladet från en främre ände 4 av bladet till en bakre ände 5 av bladet. Den främre och bakre änden relateras till det håll, från vilket gasflödet avses angripa vid användning av bladet i en stator- eller rotorkomponent.

Vidare är två plattformiga stödelement 6,7 anordnade inuti bladet 1. De plattformiga stödelementen 6,7 är anordnade upprättstående inuti bladet 1 och de utbreder sig väsentligen vinkelrätt mot medelbuktningslinjen X. Vart och ett av de plattformiga stödelementen 6,7 är långsträckt och sträcker sig i bladets 1 tvärled, vilken här markeras med en streckad linje Y.

Det ihåliga bladet 1 framställs på konventionellt sätt. Därefter placeras de plattformiga stödelementen 6,7 på deras avsedda positioner inuti bladet och därefter lasersvetsas vart och ett av stödelementen 6,7 fast vid respektive vägg 2,3 från bladets utsida. Lasersvetsningen utförs på sådant sätt att de sammanfogade partierna av stödelementet 6,7 och bladväggen 2,3 bildar en T-formig fog 9, se även figur 2. Med andra ord är stödelementet 6,7 dolt av bladets vägg 2,3 sett från bladväggens utsida under svetsningen.

Med T-fog 9 avses närmare bestämt att ett parti av bladväggen 3 bildar den överliggande delen av T:et och ett parti av stödelementet 6 bildar den upprättstående delen av T:et som ansluter till den överliggande delen.

De material som utnyttjas för bladväggarna 2,3 och stödelementen 6,7 utgörs av svetsbara material, såsom

6

rostfria stål, exempelvis av typen 347 eller A286. Alternativt kan nickelbaslegeringar, såsom tex INCO600, INCO625, INCO718 och Hastaloy x, utnyttjas. Enligt ytterligare varianter kan koboltbaslegeringar, exempelvis av typen HAYNES 188 och HAYNES 230, utnyttjas. Vidare kan titanlegeringar, såsom Ti6-4, och olika typer av aluminiumlegeringar, utnyttjas. Kombinationer av olika material är också möjliga.

10 Vid lasersvetsningen utnyttjas företrädesvis en Nd:YAG-laser, men även andra typer av svetsarrangemang, till exempel en CO<sub>2</sub>-laser, kan utnyttjas enligt uppfinningen.

Genom en noggrann avstämning av svetsförfarandet, materialval och dimensioner på bladväggar och stödelement erhålls med lasersvetsningen T-formen vid respektive fog samt en mjukt rundad formen 8 på de inre hörnen mellan respektive stödplatta 6,7 och bladväggarna 2,3. Bladväggens och stödelementets tjocklek ligger företrädesvis i intervallet 0,5-5 mm och speciellt i intervallet 1-2 mm. Svetsningen utförs lämpligtvis via en kontinuerlig svets. Den rundade formen 8 på svetsfogarna medför en höghållfast konstruktion och därmed lång livslängd för komponenten.

25

Enligt ett utföringsexempel utnyttjades följande parametrar;

Vägg tjocklek: 1.23 mm

Material: Ti6-4

30 Effekt: 1.3 kW

Svetshastighet: 1000 mm/min

Skyddsgas och rotgas: Argon



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

7 Huvudfaxen Kassan

Som alternativ eller komplement kan man som skyddsgas och rotgas utnyttja helium och/eller syre och blandningar av dessa.

5 För att svetsfogen skall hamna på exakt rätt position kan man utnyttja en sedan tidigare känd fogföljningsteknik.

10 Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till den ovan beskrivna utföringsformen, utan en rad ytterligare varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för efterföljande patentkrav.

15 Uppfinningen är givetvis inte begränsad till blad av typen buktande airfoil, utan kan givetvis utnyttjas även till blad av typen symmetrisk airfoil. I sådant fall sammanfaller den ovan nämnda medelbuktningslinjen X med bladets symmetrilinje. Bladets symmetrilinje sammanfaller med bladets längdriktning, det vill säga en  
20 rät linje från dess främre kant till dess bakre kant i den avsedda gasflödesriktningen.

Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till framställning av ett blad för en gasturbin, utan  
25 förfarandet kan utnyttjas för framställning av blad till andra applikationer, såsom en flygplansvinge. Stator-komponenten bildar i sådant fall flygplansvingen.

Enligt beskrivningen ovan har nämnda stödelement formen  
30 av en i bladets tvärled kontinuerlig platta. Alternativt skulle man kunna tänka sig att ett flertal stödelement i form av stag eller ett fackverk bildar förstärkningen mellan de två sidoväggarna.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

8

Huvudfaxen Kassan

## PATENTKRAV

1. Förfarande för framställning av ett ihåligt blad (1) avsett för en stator- eller rotorkomponent, varvid  
5 åtminstone ett stödelement (6,7) placeras mellan två motsatta bladväggar (2,3) och sammanfogas med dessa k ä n n e t e c k n a t av,  
att stödelementet (6,7) sammanfogas med åtminstone en av bladväggarna (2,3) via lasersvetsning från bladets  
10 utsida på sådant sätt att de sammanfogade partierna av stödelementet och bladväggen bildar en T-formig fog (9).
2. Förfarande enligt krav 1,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
15 att nämnda stödelement (6,7) anordnas så att det sträcker sig väsentligen vinkelrätt mot bladets (1) medelbuktningslinje (X).
3. Förfarande enligt krav 1 eller 2,  
20 k ä n n e t e c k n a t av,  
att nämnda stödelement (6,7) har formen av en platta.
4. Förfarande enligt krav 3,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
25 att det plattformiga stödelementets (6,7) kant förbinds med bladväggen.
5. Förfarande enligt något av de föregående kraven,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
30 att först framställs bladet (1) med den ihåliga formen, att därefter placeras stödelementet (6,7) inuti bladet och att därefter svetsas stödelementet fast vid väggen.
6. Förfarande enligt något av de föregående kraven,

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassa

- 5 9  
k ä n n e t e c k n a t av,  
att i ett tvärsnitt bildar bladets (1) yttre kontur  
formen av en airfoil.
7. Förfarande enligt något av de föregående kraven,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
att stator- eller rotorkomponenten är avsedd för en  
gasturbin.
- 10 8. Förfarande enligt något av de föregående kraven,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
att stator- eller rotorkomponenten är avsedd för en  
jetmotor.
- 15 9. Förfarande enligt något av kraven 1-6,  
k ä n n e t e c k n a t av,  
att statorkomponenten är avsedd att bilda åtminstone del  
av en flygplansvinge.

**SAMMANDRAG**

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av ett ihåligt blad (1) avsett för en stator- eller rotorkomponent, varvid åtminstone ett stödelement (6,7)  
5 placeras mellan två motsatta bladväggar (2,3) och sammanfogas med dessa via svetsning. Stödelementet (6,7) sammanfogas med åtminstone en av bladväggarna (2,3) via lasersvetsning från bladets utsida på sådant sätt att de  
10 sammanfogade partierna av stödelementet och bladväggen bildar en T-formig fog (9).

(Fig. 1)

Ink. t. Patent- och reg. verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

1 / 1

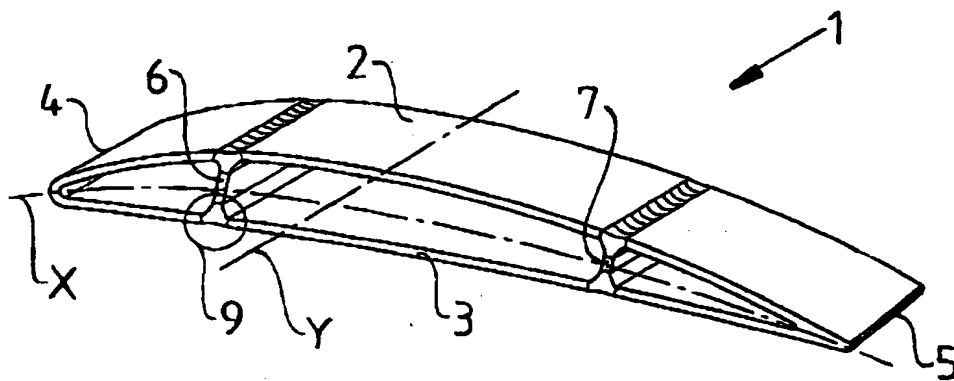


Fig. 1

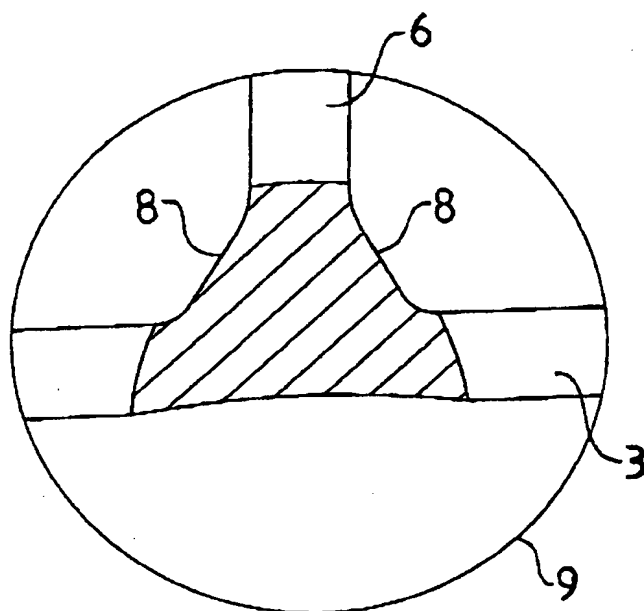


Fig. 2